

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-112903

(43)Date of publication of application : 22.04.1994

(51)Int. CI.

H04B 10/10

H04B 10/22

G08G 1/09

(21)Application number : 04-279224

(71)Applicant : KOITO IND LTD

(22)Date of filing : 25.09.1992

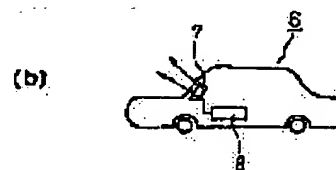
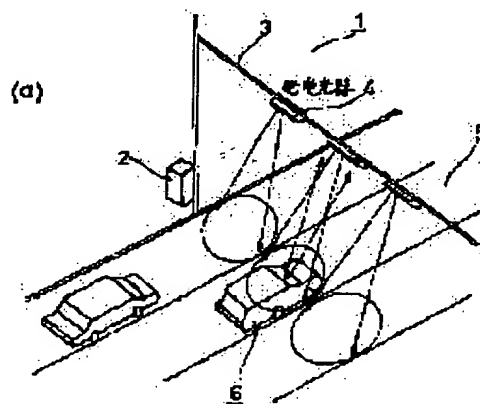
(72)Inventor : SUNAJI YOSHITERU  
FUTAMI MASAFUMI

## (54) OPTICAL SPACE TRANSMISSION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent reception disturbance with an infrared ray emitted by itself by combining plural sets of light emitting elements and light receiving elements whose emission angle characteristics differ from each other so as to adjust a light distribution characteristic thereby obtaining a desired communication available range.

**CONSTITUTION:** Inter-on-road vehicle communication is executed between an on-road device 1 and an on-vehicle device 6. A light emitting and light receiving device 4 having a light emitting section and a light receiving section of the on-road device 1 is fitted to an arm 3 stretched on a road so as to be correspondent to a drive track 5, and a controller 2 allows the light emitting section to emit an infrared pulse ray onto a road face. On the other hand, the on-vehicle device 6 is mounted with a light receiving and a light emitting device 7 having a light emitting section and a light receiving section and with a controller 8. The light emitting section of the light emitting device 4 on the road side is made up of the combination of plural light emitting elements and emits an infrared pulse ray having a light distribution pattern covering only required tracks. That is, the light emitting elements and the light receiving elements with a narrow emission angle are arranged around the light receiving elements having 2 wide light, emitting angle to obtain the directivity covering a desired range, then the limited range is easily covered.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-112903

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 10/10

10/22

G 0 8 G 1/09

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2105-3H

8220-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-279224

(22)出願日 平成4年(1992)9月25日

(71)出願人 390010054

小糸工業株式会社

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地

(72)発明者 砂地 義輝

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小  
糸工業株式会社内

(72)発明者 二見 雅文

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小  
糸工業株式会社内

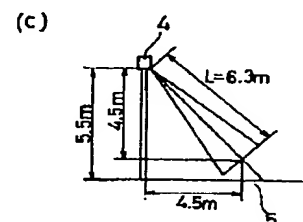
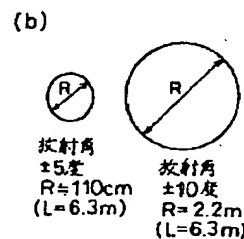
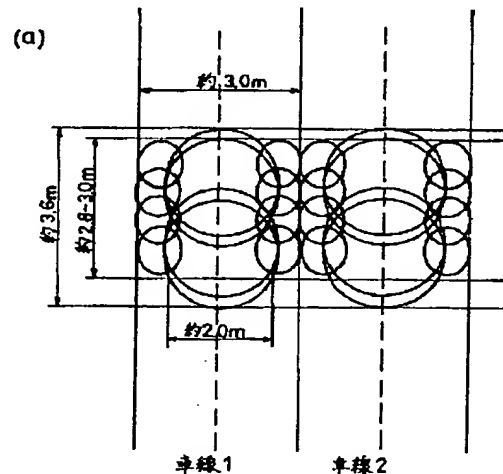
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 光空間伝送方式

(57)【要約】

【目的】 自己の投射する光の波長とは異なる波長を選択受光するようにし、自己の投射する赤外光により受信妨害を受けないようにする。

【構成】 放射角の広い発光素子および受光素子と、放射角の狭い発光素子および受光素子を組み合わせ合成される配光エリアが所望の特性となるようにその組み合わせ方を変えることによって、その所望の特性以外の部分に妨害を与えないようにすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体と固定体もしくは移動体相互間を光によって空間伝送する光空間伝送方式において、受光素子および放射角特性の異なる発光素子をそれぞれ複数個組み合わせ所望の通信可能範囲となるように配光特性を調整した発光器および受光器からなる発受光部を備えたことを特徴とする光空間伝送方式。

【請求項2】 請求項1において、発受光器を複数設け、それぞれの発受光器は互いに異なるエリアをカバーするように配設し、隣接した発受光器は同時発光しないように制御することを特徴とする光空間伝送方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば路上に赤外光線発受光部を設置して、車両側に設けた発受光部との間で双方向通信を行うようにした光空間伝送方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、赤外光線を用いた路車間通信の一つの方法に、路上側に設置した発光部から赤外光線を投射して車両側の受光部でこれを受光し、情報を伝達する方式がある。別の方法として車両側から繰り返し赤外光線を投射しておき、これを路上側に設置した受光部で受光する単方向通信または、車両側から投射される赤外光線のパルス列に対し、半二重方式により路上側からの赤外光線のパルス列を投射する双方向通信等を行う方式もある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら路車間通信で用いられている単方向通信、双方向通信においてはどれも同一波長の光を用いているので、自己の発射する赤外光線がフロントガラスや前方を走行する車両および、路上に設置された物体等の反射により、誤って受光してしまうことがある。このため、半二重方式にするか自己の発光器が出力するタイミング時には受光しないようにする等の、受光時間タイミング処理による対処が必要となり、回路構成や制御が複雑になるという課題を有する。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、自己の投射する光の波長とは異なる波長を選択受光するようにし、自己の投射する赤外光線により受信妨害を受けないようにしたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために第1の発明は、放射角特性の異なる発光素子および放射角特性の異なる受光素子をそれぞれ複数個組み合わせ所望の通信可能範囲となるように配光特性を調整した発光器および受光器からなる発受光器を備えたものである。第2の発明は第1の発明における発受光器を複数用い、各発受光器はそれぞれ異なるエリアをカバーす

るように構成し、隣接した発受光器が同時発光しないように制御するようにしたものである。

## 【0006】

【作用】第1の発明は放射角度の狭い発光素子および受光素子を、発光角度の広い受光素子の周囲に配置し所望の範囲をカバーする指向特性を得る。このようにすることによって限定された範囲をカバーすることが容易になる。第2の発明は複数の発受光器によって異なる区域をカバーするように、そのうち隣接する発受光器を同時に発光しないようにしておけば、隣接する区域からの妨害を受けない。

## 【0007】

【実施例】図1は本発明の設置状態を示すものであり、図2は各機能ブロック図、図3および図4は配光角とカバーエリアの関係を説明する図である。図5から図7は動作を説明するタイムチャート、図8は波長と光学フィルタの関係、図9は素子の配列を示すものである。

【0008】路車間通信は、図1(a)に示すように路上に設けられた路上器1と車両に設けられた車上器6から構成され、路上器1は路上に張り出したアーム4に、後述する発光部と受光部を有する発受光器4を走行車線5に対応するように取り付けられ、制御器2の制御により発光部から赤外パルス光線を路面に投射することで行われる。一方、車上器6も図1(b)に示すように発光部と受光部とからなる発受光部7と制御器8を搭載している。

【0009】路側の発受光器の発光部からは図3、図4に示すような複数の発光素子の組み合わせにより合成され、必要な車線だけをカバーする配光パターンを持つ赤外パルス光線が投射される。図3(a)の配光パターンは図3(b)に示すように放射角が約±10度の発光素子4個、放射角が約±5度の発光素子8個の、合計12個により合成された例である。このように構成された、発受光器4は図3(c)に示すような高さで支柱に取り付けられ、走行車線5をこの図の関係となるように照射するようになっている。

【0010】図4(a)に示す配光パターンは図4

(b)に示すように放射角が約±10度の発光素子8個、放射角が約±5度の発光素子10個の、合計18個により合成された例であり、図3(c)と同様な図4

(c)の位置関係で取り付けられている。同様にして車両側の発光する配光パターンも合成して組み合わせる。

【0011】通信領域が重複しても良い場合には同じ放射角の発光素子により配光パターンを合成しても良く、また通信領域が狭い場合には放射角の小さい発光素子により配光パターンを合成しても良い。

【0012】支柱に取り付けた制御器2は発受光部4へパルス列を出力したり、発受光部4からの受光パルス列を判別する機能を備えると共に、通信回線への接続も可能となっている。

【0013】車上器6は路上の発受光部4から赤外パルス光線を受光すると共に、車載装置内に記憶された車両情報を路上の路上の発受光部4に対して赤外パルス光線として送出する機能と、外部機器との通信による接続も可能となっている。

【0014】図2は路上器1および車上器6の詳細を示すブロック図であり、路上側の発受光器4は通常、路上に張り出したアーム3に取り付けられ、発光素子4aとフィルタ4bとで発光器4cを構成し、受光素子4dとフィルタ4eで受光器4fを構成している。そして発光素子4aから投射された光はフィルタ4bを通過した波長 $\lambda_0$ の赤外パルス光線だけが対象車線に向けて投射されている。

【0015】この赤外パルス光線は情報を伝送するための信号を含んだパルス列として投射し、図5(a)に示すようにパルス列の先頭部は受信側で同期を取るためにデータパルス列に比べ約1/2周期以下として2パルス以上からなるものである。

【0016】路上器1から送出されるデータは入出力回路2aを介して記憶回路2bで記憶され、ゲート回路2cを通して所定のパルス列の送信情報として取り込まれ、それがパルス増幅回路2d、パルス出力回路2eを介して発光素子4aに供給される。そして発光素子4aで発光した赤外光線はフィルタ4bにより所定の波長成分のみの赤外パルス光線として対象車線へ出力される。なお、使用するフィルタ4bは例えば干渉フィルタ、赤外線透過フィルタを使用する。

【0017】投射された赤外パルス光線は車上器6に搭載された発受光器7により受光されるが、これも路上器1と同様に発光素子7a、フィルタ7bから構成された発光器7cと、受光素子7d、フィルタ7eから構成された受光器7fで構成されている。

【0018】車上器6側の受光器7fで受光された信号は受光素子7dにより光電変換されて受光増幅回路8h、比較回路8iを介してパルス列として受信ゲート回路8jへ出力される。この信号はデータ判別回路8kによってパルス列の中のデータパルス列に比べて約1/2周期以下で、2パルス以上からなるパルス列の先頭部を検出して、それに続くデータパルス列を検出する。このようにして検出された路上データは記憶回路8mにより記憶され、入出力回路8aを介して路上データとして出力される。

【0019】更に、車上器6においては路上データが受信されたことにより路上との通信領域内に入ったものとして、記憶回路8bに記憶された車両データが基準発振器8pによって制御される送信制御回路8mによって、ゲート回路8cを通して所定のパルス列としてパルス増幅回路8d、発光出力回路8eを介して発光素子7aに供給される。そして、発光素子7aで発光した赤外光線は、フィルタ7bにより所定の波長のみの赤外パルス光

線(波長 $\lambda_1$ )として路上器1へ投射する。パルス列の構成については路上器から出力されるパルス列と同様なものとなっている。

【0020】車上器6から投射された波長 $\lambda_1$ の赤外パルス光線は路上器1の受光部4fのフィルタ4eにより所定の波長成分のみの光が受光素子4dへ入力される。このようにして選択受光された赤外パルス光線は車上器6における受信と同様に、受光増幅回路2h、比較回路2i、受信ゲート回路2j、データ判別回路2kによってパルス列の先頭部が検出され、引き続くデータパルス列の受信が行われ、記憶回路2mにより記憶されて、車両情報として出力される。

【0021】この通信が高速で、かつデータ量が多い場合には、「1」レベルと「0」レベルのパルスの組み合わせ方法によってデータの内容を表し、パルス幅はデータ列周期の1/10以下のパルス幅のパルスとすると共に、少なくとも8個のパルスで構成され、データパルス列内に生ずるパルスの組み合わせとは異なるパルス列例えば図6に示すように「01111110」となるようにフラグパルス列を構成する。

【0022】データパルス列についてはフラグパルス列と一致するパルス列とならないように、例えば1の状態が5個連続した場合には次に0を挿入するようにして、フラグパルス列とデータパルス列内に生ずるパルスの組み合わせがフラグパルス列と異なるようにしてパルス列を組み合わせたデータパルス列とからキャラクタが構成されるようにする。

【0023】そして、送信クロックによりパルス列の発生タイミングを決定し、フラグ列、データ列ともに論理0の場合(送信クロックの立ち上がりの送信データが前回の送信クロックの立ち上がりのデータと異なる場合)、パルスを出力するようにしており、受信側ではこのパルス列を受信することにより受信ゲートを一定間隔で一定時間開くようにして、ゲートが開いている間にパルスを受信した場合0のデータとして認識し、ゲートが開いている間にパルスを受信しない場合を1のデータと認識する。そして、自己の内蔵する基準発振器と受光パルスにより受光パルスの立ち上がりを受信クロックの立ち下がりとし、受信データを変化させ、受信クロックの立ち上がりで受信データを取り込むようにする。

【0024】また、受信したデータパルス列において、1の状態が5個連続した場合には次に受信される0のデータを削除するようにしてデータパルス列を受信する。

【0025】更に、複数の車線に対して路車間通信を行う場合には、図7に示すように各車線毎に車線の中央上に路上側の発受光器4を設定し、隣接した車線の路上側の発受光器4が交互に発光するように車線間の発受光器4へ外部同期信号を与え、外部同期信号の状態によりこれら光空間伝送装置が交互に通信を行うようにすることで相互の光の干渉を受けることなく、所定の距離におけ

る双方向光空間伝送が行える。

【0026】なお、複数車線であり、路上から車両へ同一情報伝達（一斉同報）の場合には発光素子4a部に対して並列に信号を入力し、発光するタイミングおよびパルス幅をほぼ同一にして発光することにより、路上からの情報が相互の干渉無く車両の受光器7eにより受光できる。

【0027】次に路上器、車上器ともに太陽光等の強い光を受ける場合にはレンズ等により受信信号成分を集束させるための集光を行うと受光効率はあがるが、太陽光も集束されその熱により受光素子4dの焼損等を招く。このため、受光素子4dを複数設けて受光面積を確保すると共に、発光素子4aについても複数の素子を並設し、前記受光面積にて動作できるようにして、素子の損傷を防止する。図6にその一例を示す。

【0028】なお、フィルタを受光素子の前面に幅広く設けることから、夏期の太陽光が直接受光器4fにあたっても受光性能に影響することはない。通信可能距離については発光された光の内、相手側受光素子の面積にて受光される光の量が決まり閾値以上の受光量によって通信を行うことのできる通信可能距離と通信可能な領域が制約される。なお図8はフィルタ特性と、路上器1、車上器6で使用する波長の関係を示す図である。

【0029】発光側については光の出力は発光素子数を増やすことにより対応することができる。更に、発光部の小型化を図るためには図9に一例を示すように、複数個からなる素子を並べて用い、増幅・制御等の部分と分離して構成し、素子部のみまたはこれに付随した最小限の構成をもって発光部とすれば良い。

【0030】以上、実施例について説明したが、本発明によれば路車間通信のみならず、相対して通信を行う場合、例えば複数のベルトコンベアにて移動する機器と固定設備間の通信等においても、容易に双方向光空間伝送

方式または単方向光空間伝送方式の実現ができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、発光波長と光学フィルタの特性を組み合わせ、更に発・受光素子を目的に応じて複数個組み合わせることにより、自己の出力する波長の光の影響を容易に除去することができると共に、適切な通信距離および通信可能な領域を選択できるので、通信距離および通信可能な領域に応じた双方向光空間伝送方式が容易に実現できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用して構成した路車間通信システムの一例を示す図である。

【図2】路上器および車載器の構成を示すブロック図である。

【図3】発受光器の配光パターンの一例を示す図である。

【図4】発受光器の配光パターンの他の例を示す図である。

【図5】送出パルス列の一例を示す図である。

【図6】送出パルスのフラグパルス列の一例を示す図である。

【図7】隣接車線への妨害を防止する制御方法を説明する図である。

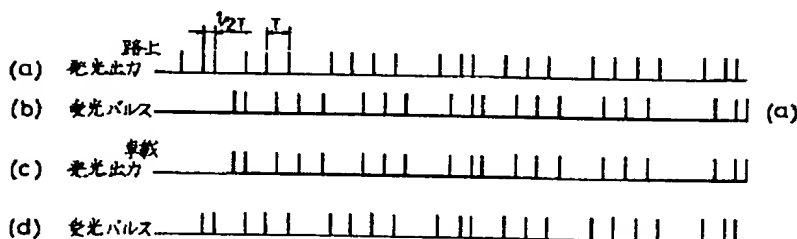
【図8】フィルタ特性の一例を示す図である。

【図9】発光素子および受光素子を複数設けた状態を示す図である。

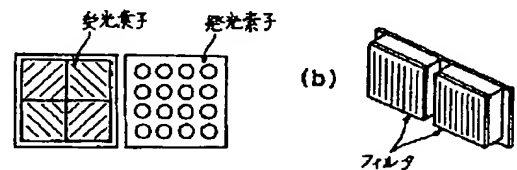
【符号の説明】

- 1 路上器
- 2、8 制御器
- 3 アーム
- 4、7 発受光器
- 5 車線
- 6 車上器

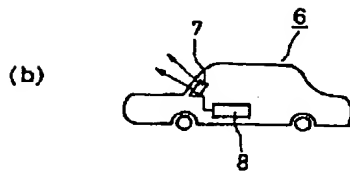
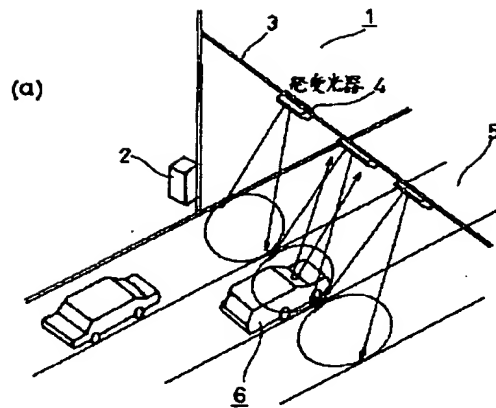
【図5】



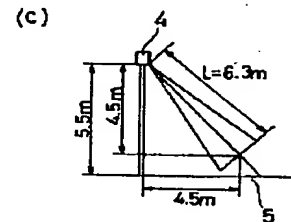
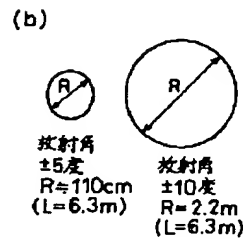
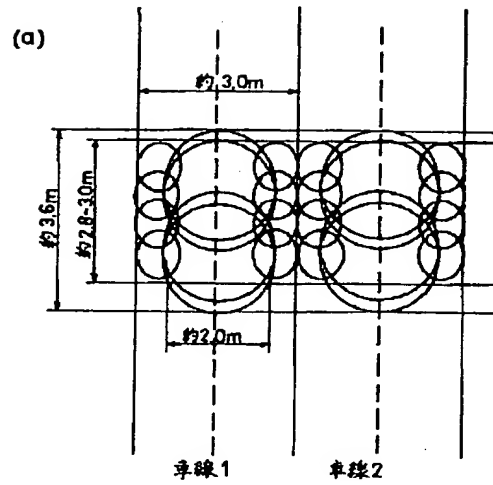
【図9】



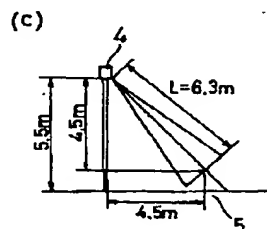
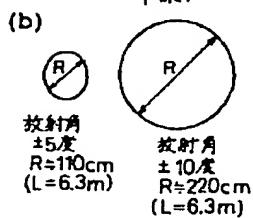
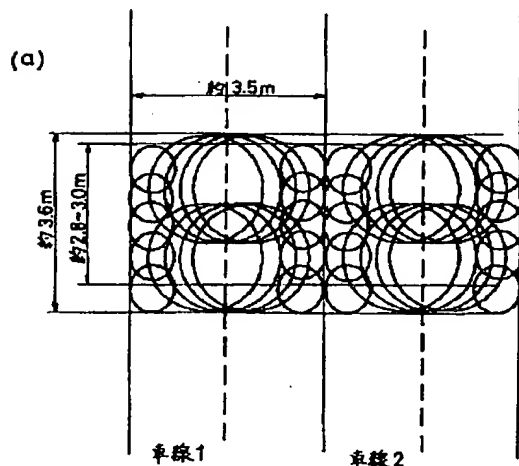
【図1】



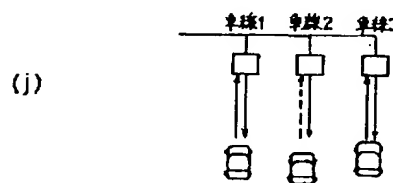
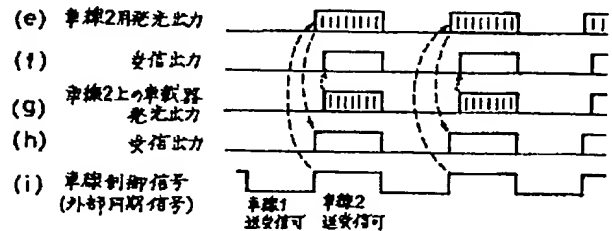
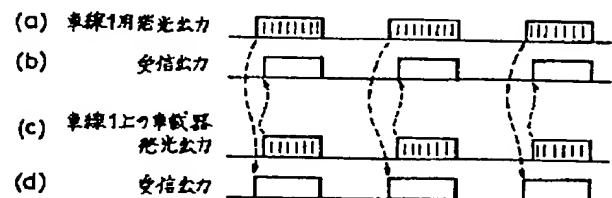
【図3】



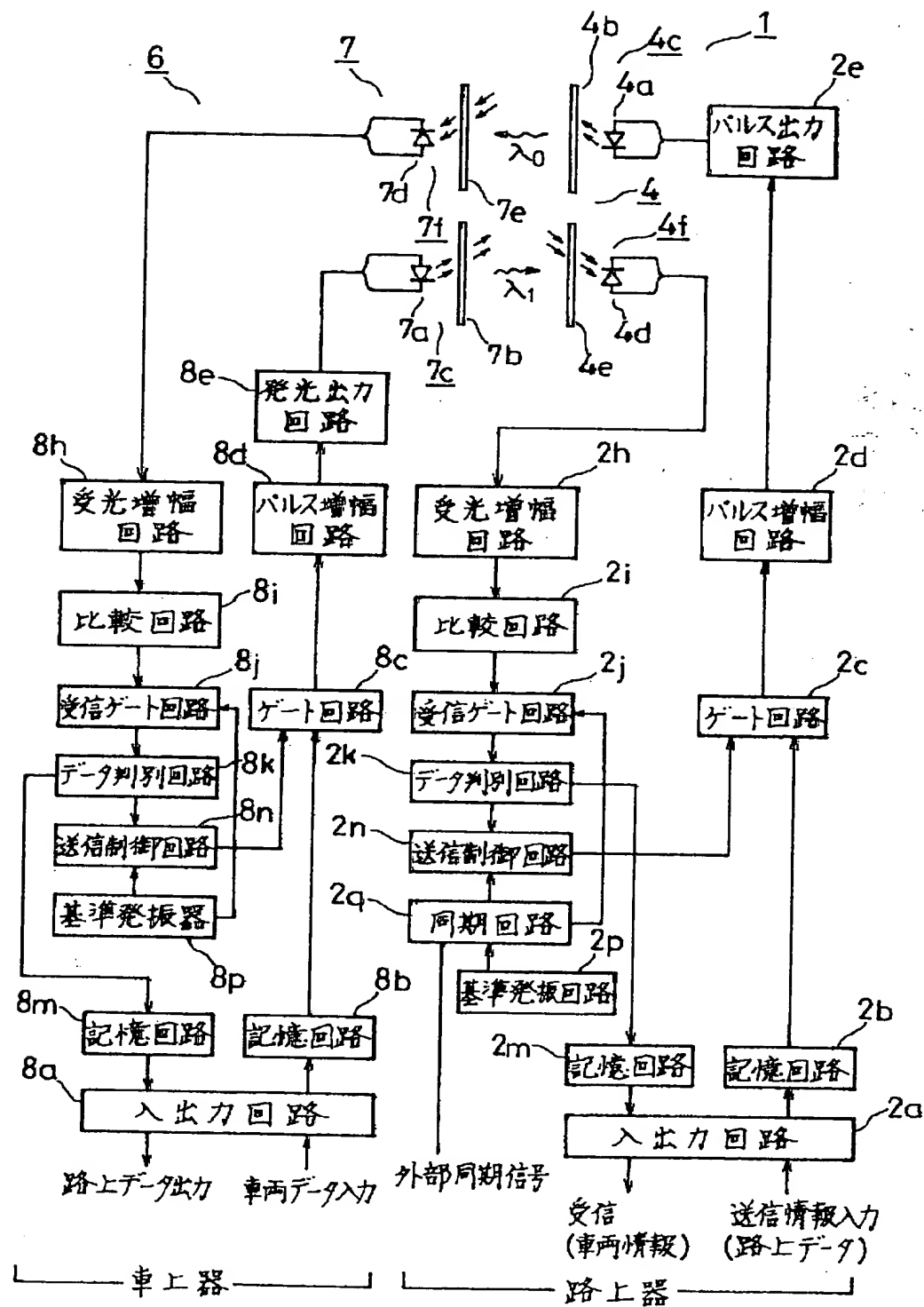
【図4】



【図7】

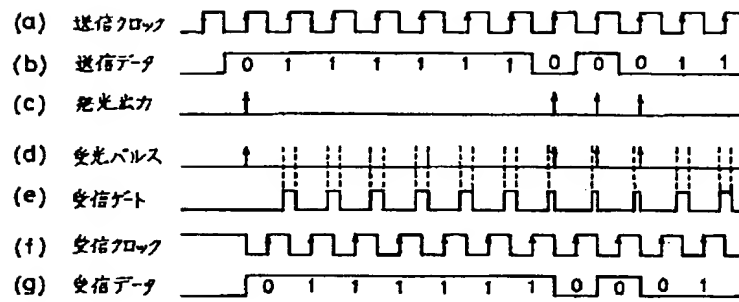


【図 2】

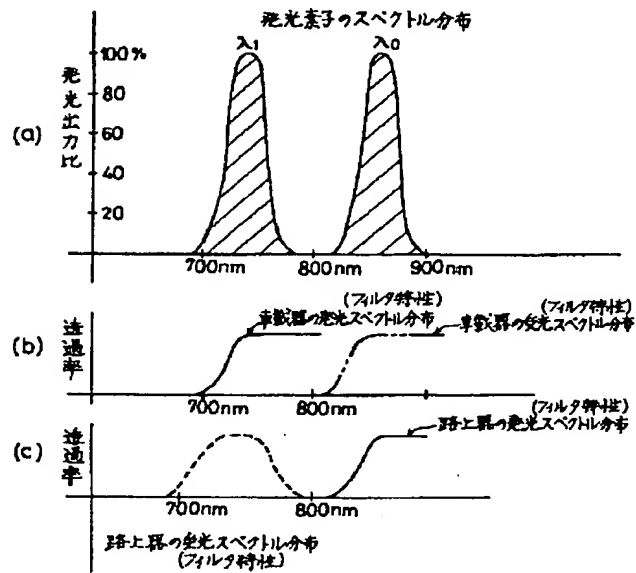




【図 6】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**